

ENERGIESPEICHER RIEDL

DONAU-
KRAFTWERK
JOCHENSTEIN
AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren
Technischer Bericht



Brücke über Schleusen Statischer Nachweis



Erstellt	RMD CONSULT	A. Schrottner	29.03.2012
Geprüft	RMD CONSULT	C. Göhl	29.03.2012
Freigegeben	DKJ / ES-R	D. Mayr	30.03.2012
Unternehmen / Abteilung	Vorname Nachname		Datum

Fremdfirmen-Nr.:												Aufstellungsart:				Bl. von Bl.																
												+																				
Unterlagennummer												KKS				DCC(UAS)																
Vorzeichen	SKS	Projekt-Nr.	Gliederungszeichen	Ersteller	Gliederungszeichen	Dokumenttyp	Zählteil	Nummer	Gliederungszeichen	Blattnummer	Gliederungszeichen	Änderungsindex	Plänestatus	Planart	Vorzeichen	G	F0	F1	F2	F3	FN	A1	A2	AN	A3	Vorzeichen						
S1	S2	S3																														
*	A	A	A	~	A	N	N	N	/	A	A	A	A	A	=	N	N	/	A	A	A	A	N	N	A	&	A	A	A	N	N	N
*	J	E	S	-	A	0	0	1	-	P	E	R	M	1	-	B	8	2	0	0	3	-	0	1	-	A	F	E	=			

Vorbemessung der Brücke über das Unterhaupt

1 Planungsgrundlagen

Die Brücke spannt mit jeweils ca. 27 m über die beiden Kammern.

Zur Erleichterung des Bauablaufs ist vorgesehen, die Brückenhauptträger einzuhoben und dann mit reduziertem Schalaufwand die Fahrbahnplatte in Ortbeton zu erstellen.

Die Bemessung ist auf die Überfahrt eines SLW 60 (schweres Baufahrzeug, Kieslaster) auszulegen.

Die Konstruktionshöhe ist so gering wie möglich zu halten. Aus HSW = +283,46 m ü.NN (bzw. 283,80 müA) und 8,0 m Durchfahrtshöhe ergibt sich eine UK = +291,46 m ü.NN.

2 Querschnittswahl

Die Brücke soll als Verbundbrücke erstellt werden, wobei die Fahrbahnplatte auf mehrere I-Profile aufbetoniert und mit Kopfbolzen kraftschlüssig an diese angeschlossen wird. Die I-Profile können in einem Stück auf die Lager gelegt werden, die Fahrbahnplatte kann auf Filigranplatten als Schalung betoniert werden.

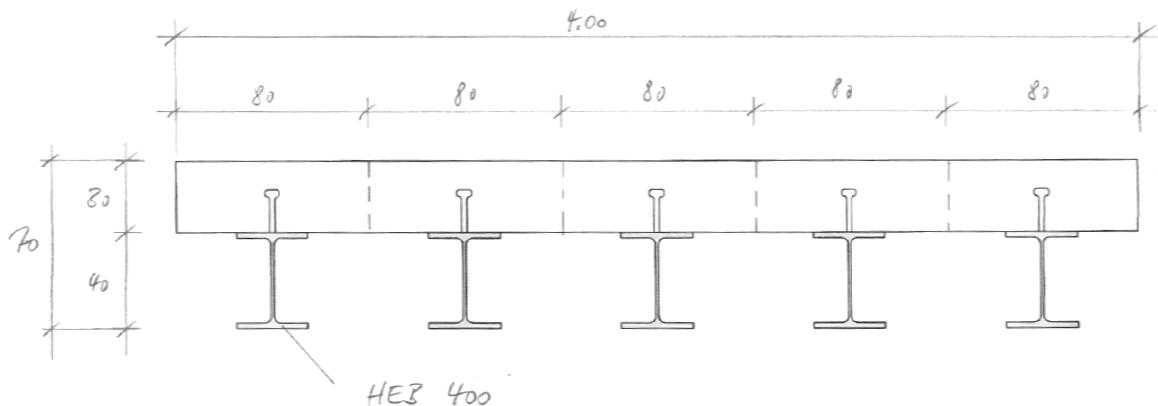


Abbildung: Brücke Querschnitt

3 Statisches System

Wegen der großen Stützweite ergeben sich hohe Feldmomente. Deswegen wird das System für den Endzustand als 3-Feldträger ausgebildet. Das mittlere Feld liegt über der Mittelwand der Schleuse:

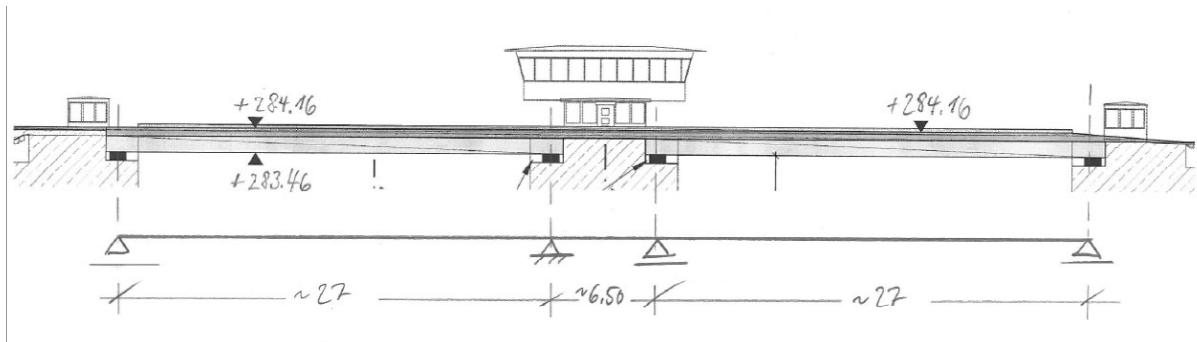


Abbildung: Statisches System

Aus programmiertechnischen Gründen wird der Verbundquerschnitt nur auf einen Träger bezogen, d.h. auf ein Fünftel der Breite. Daher wird auch die Last zu einem Fünftel angesetzt. Für die Bemessung wird somit davon ausgegangen, dass alle fünf Segmente zu gleichen Teilen wirksam sind.

4 Belastung

Das System wird nur durch Eigenlast und einen überfahrenden SLW 60 belastet.

SLW 60

$$\text{Schwingbeiwert } \varphi = 1,4 - 0,008 * l_\varphi = 1,4 - 0,008 * 27 = 1,184 \approx 1,2$$

$$\text{Linienlast } p = 1,2 * 600 / (6 * 5) = 24 \text{ kN/m auf 6 m Länge}$$

Die Last wird als wandernde Linienlast in 20 Laststellungen aufgebracht.

Andere Lasten wie Ausbaulasten (Kappen, Asphalt), Wind, Temperatur, Bremsen, Schwinden und Kriechen werden für diese Vorbemessung nicht berücksichtigt. Im Gegenzug wird der Querschnitt nicht voll ausgenutzt.

5 Bemessung

Die Bemessungsergebnisse sind nachfolgend dargestellt.

Für das Stahlprofil werden die Nachweise el-el geführt. Stabilitätsnachweise (Biegedrillknicken, Stegbeulen) werden in dieser Vorbemessung nicht geführt und können bei Bedarf konstruktiv erfüllt werden.

Nachweise gegen Ermüdung werden ebenso nicht geführt. Die maßgebende Belastung findet während der Bauzeit des Schachtkraftwerks statt, danach geht die Belastung durch schwere Fahrzeuge gegen Null. Für die Bauzeit wurde ein Zeitraum von 7 Monaten mit 150 Transportfahrten (1x leer, 1x beladen) je Woche genannt. Somit ergibt sich eine maximale Lastzahl während der Bauzeit von $n = 7 * 4 * 150 * 1,5 = 6.300$, wobei eine Leerfahrt wegen der geringen Belastung nur halb gezählt wurde. Damit liegt die Lastspielzahl ohne weiteren Nachweis unter einer schädigungsrelevanten Anzahl.

Für Fahrbahn aus Beton C 35/45 und Stahlprofile aus S 355 ergibt sich:

Maximale Durchbiegung bei Überfahrt	$u = 73,3 \text{ mm} = L / 368$
Bewehrung in Platte bei Stützmoment bzw.	$\text{erf } A_s = 27,4 \text{ cm}^2 / 80 \text{ cm}$ $\text{erf } A_s = 34,25 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\emptyset 28 - 15 = 41,05 \text{ cm}^2/\text{m}$
Maximale Ausnutzung HEB 400	$E/R = 84,4\%$ Biegezug

Querschnitte

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1992 (2011) Concrete Structures (Germany) V 25.0
 Structure and Tab.7.1N: AN (Hochbau)
 Schneelastzone : 1

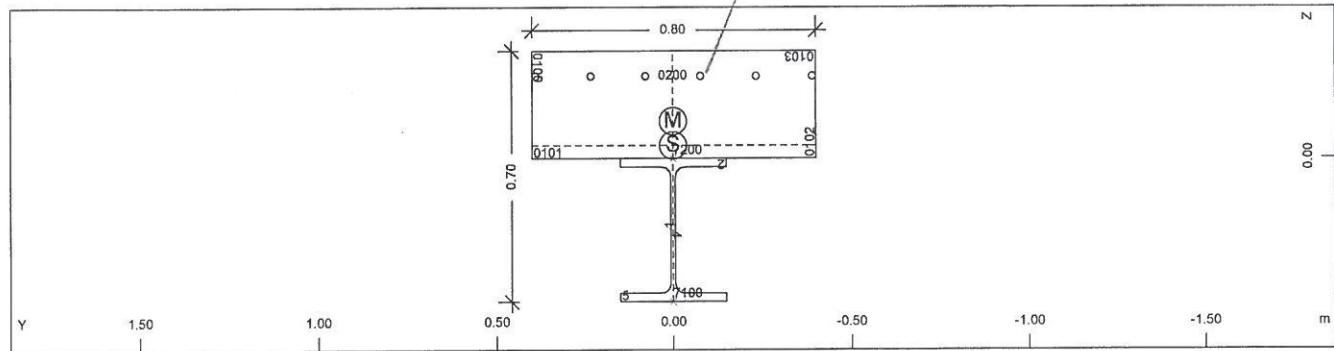
Materialien

Nr. 1 C 35/45 (EN 1992)
 Nr. 2 S 500 B (EN 1992)
 Nr. 3 S 355 (EN 1993)

$$A_s = \phi 20 - 15 = 20,94 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$\times 80 \text{ cm} = 16,75 \text{ cm}^2$$

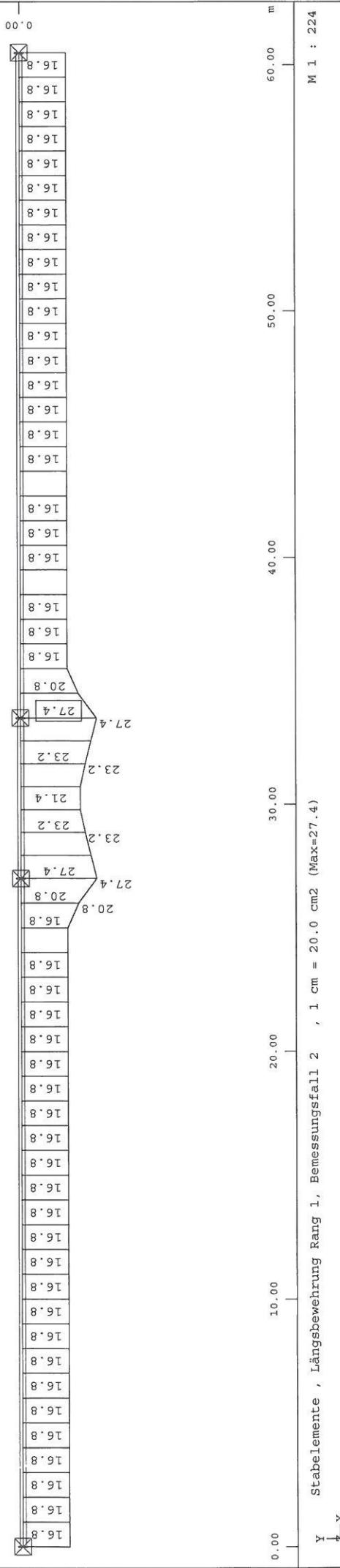
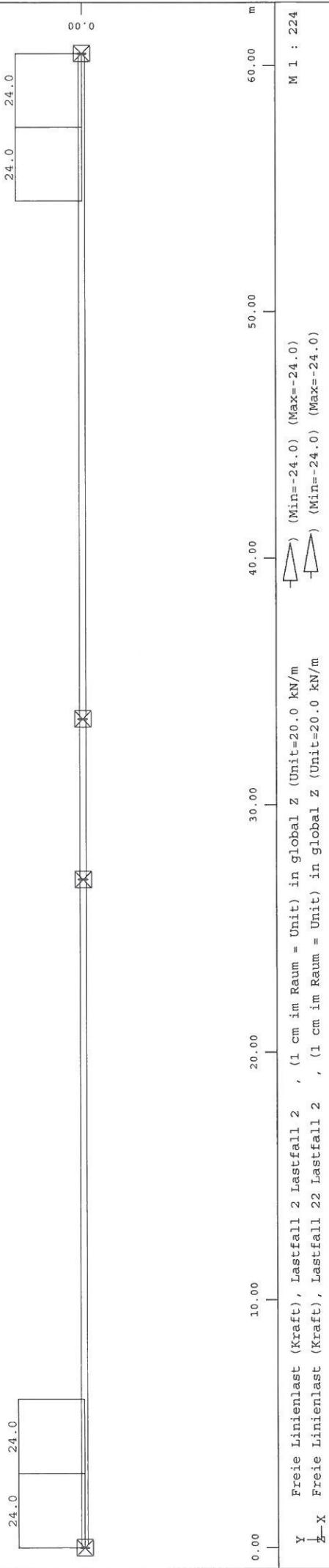
Querschnitt Nr. 2

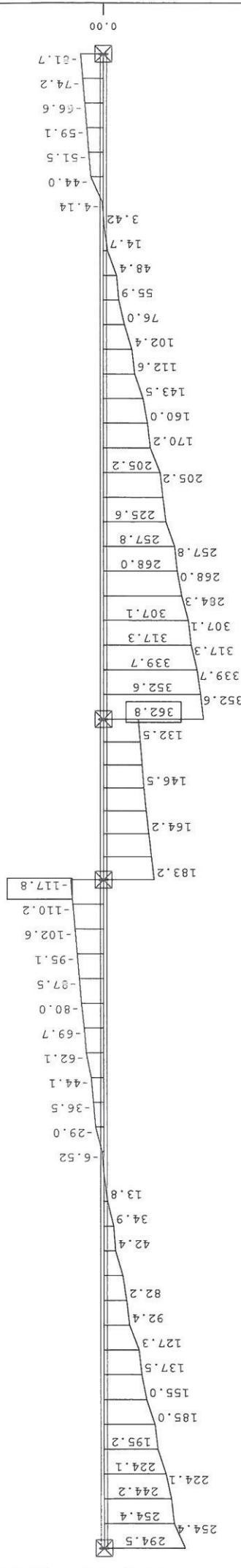


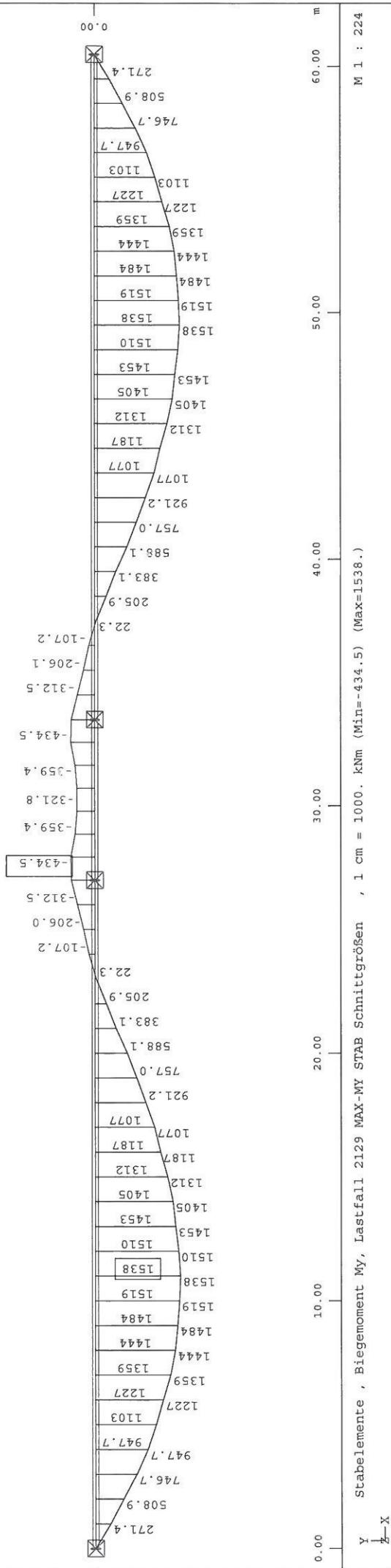
Querschnitt Nr. 2

Querschnittswerte

Nr.	Mat MBw	A [m ²] It [m ⁴]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-smp [m]	E/G-Modul [MPa]	gam [kN/m]
2	=							
	= Verbund mit Materialien:	1	3					
1	3.7004E-01		1.557E-02	0.000	0.000		34077	7.55
2	7.321E-03		1.390E-02	-0.036	-0.104		14199	

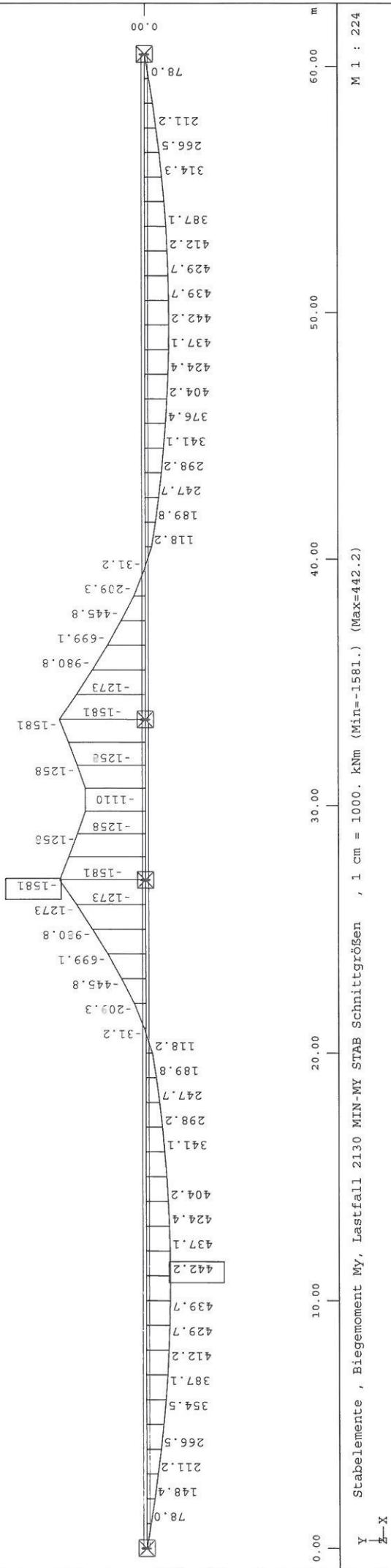






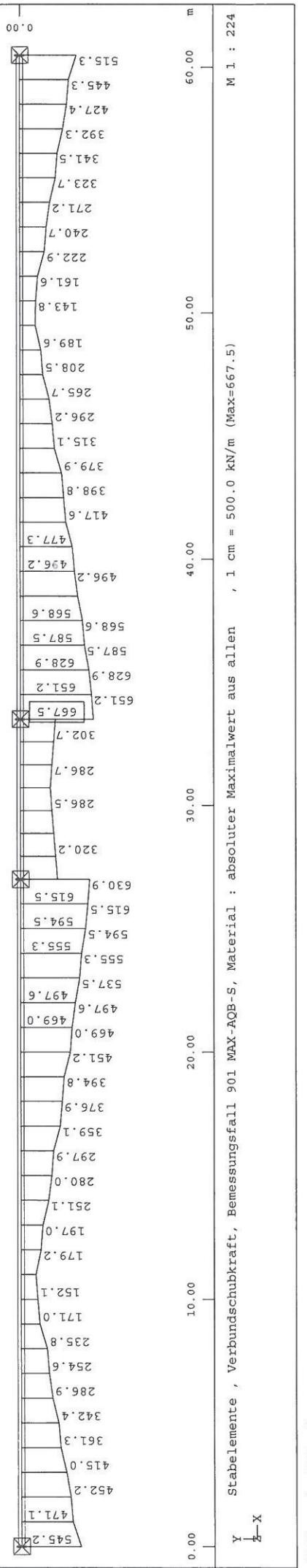
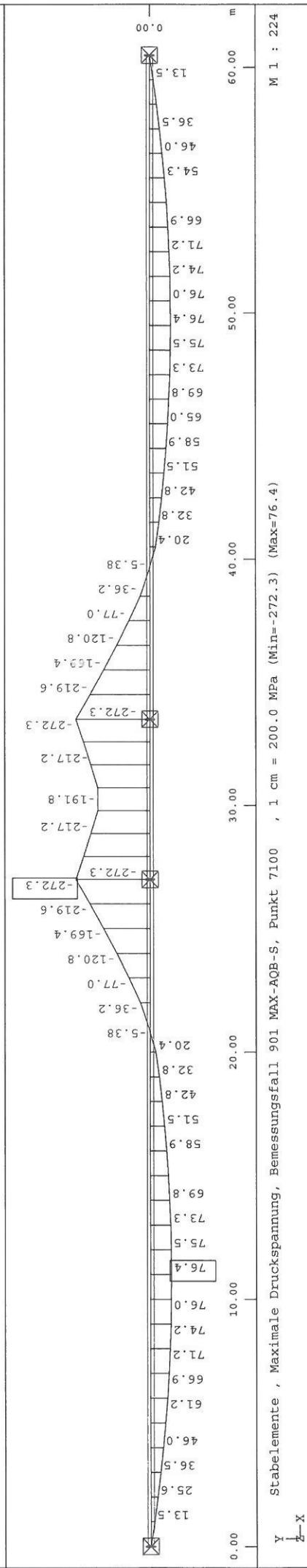
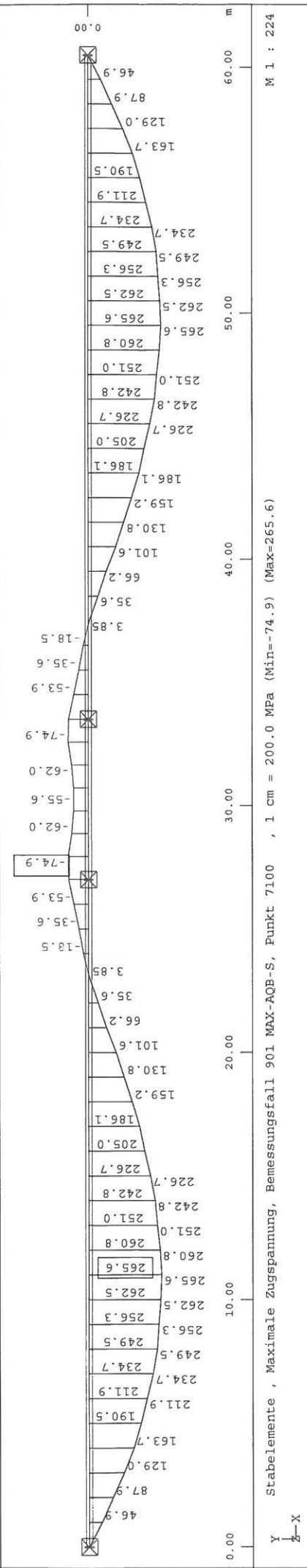
Stabelemente , Biegemoment M_y , Lastfall 2129 MAX-MY STAB Schnittgrößen , 1 cm = 1000. kNm (Min=-434.5) (Max=1538.)

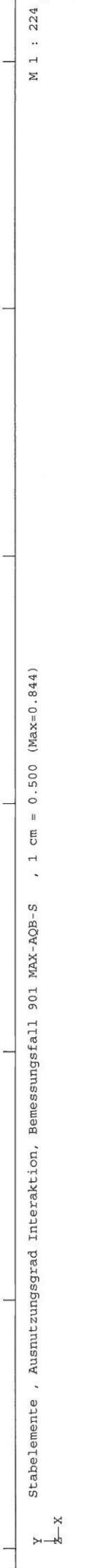
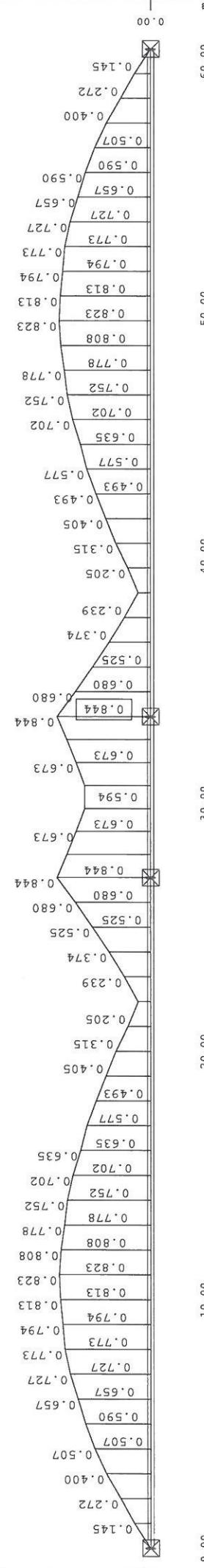
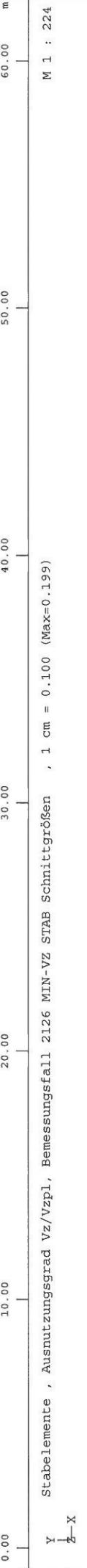
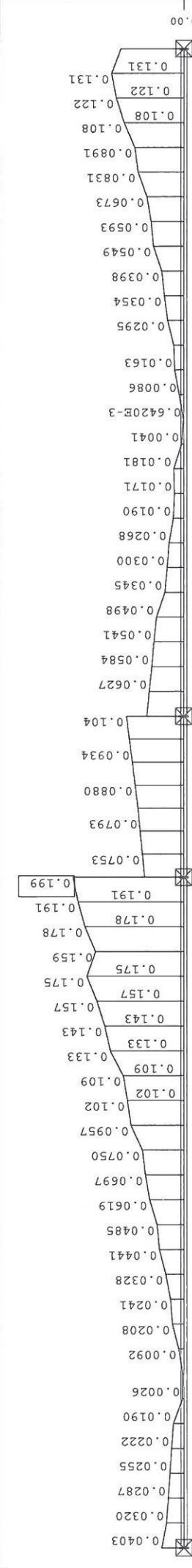
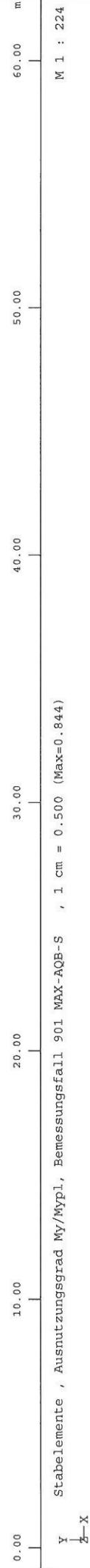
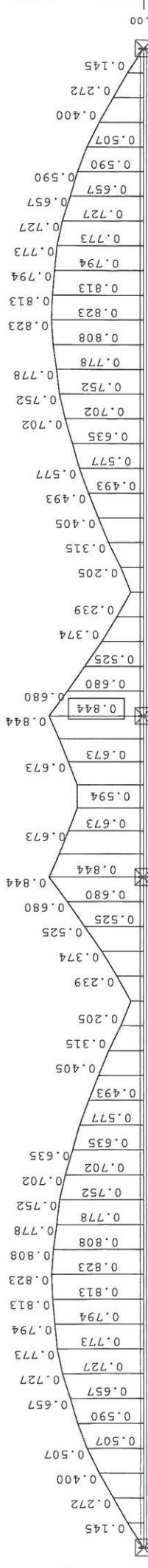
X
Y

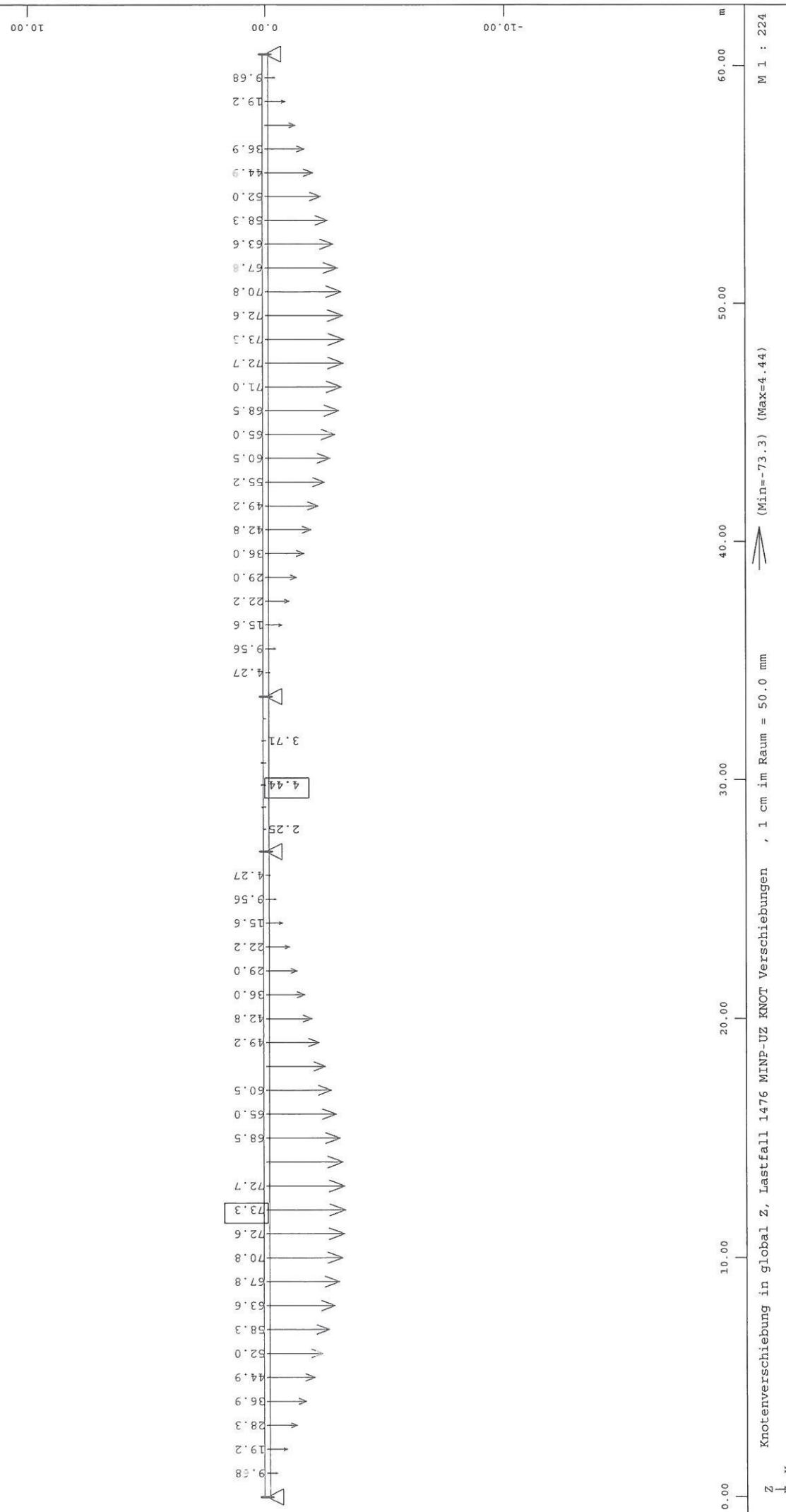


Stabelemente , Biegemoment M_y , Lastfall 2130 MIN-MY STAB Schnittgrößen , 1 cm = 1000. kNm (Min=-1581.) (Max=442.2)

X
Y







Auftraggeber: DKJ	Projekt: 520840 - ES Riedl	Statik Nr.
Vorgang: Berechnungsteil:	Einreichplanung Brücke Unterhaupt	Seite:

Überprüfung max.
Tragspannung in HEB 400

$$M_{dl} = 1.538 \text{ MNm}$$

$$\sigma_{dl} = \frac{1.538}{1.557 \cdot 10^{-2}} \cdot (0,4 + 0,036)$$

$$= 43068 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$= 43,07 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Umrechnung von C85/H5
auf S355

$$\sigma_{dl} = 43,07 \cdot \frac{210.000}{34.077}$$

$$= 265,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

≤ Ergebnis

$$\sigma_{R,dl} = \frac{360}{1,1} = 327,3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\frac{E}{R} = 81 \%$$

Auftraggeber: DKJ	Projekt: 520840 - ES Riedl	Statik Nr.
Vorgang: Einreichplanung		Seite:
Berechnungsteil: Brücke Unterhaupt		

Überprüfung Betonkraft
in Steg HEB 400

$$V_{z,0} = 326,8 \text{ kN}$$

$$c = \frac{326,8}{50,8} = 6,43 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$c_{R,0} = \frac{36}{\sqrt{3} \cdot 1,1} = 18,9 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\epsilon_{IR} = 84\%$$

Überschlagsige Abschätzung
Kopfbolzendübel

max Verhindernskraft

$$T_{V,max} = 667,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Tabellenwert

$$\text{Dü} \phi 22 : P_{R,d} = 99 \text{ kN}$$

$$n_{erf} = \frac{667,5}{99} = 7 \text{ ST/m}$$